

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Munetoshi UENO
Title: MOTOR TORQUE CONTROL SYSTEM FOR VEHICLE
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 04/13/2004
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2003-108601 filed 04/14/2003.

Respectfully submitted,

Date April 13, 2004

By 

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 4 日
Date of Application:

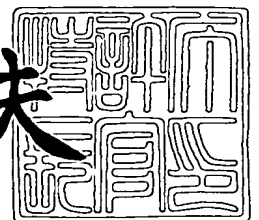
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 8 6 0 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 8 6 0 1]

出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-02133

【提出日】 平成15年 4月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F60L 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 上野 宗利

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代表者】 カルロス ゴーン

【代理人】

【識別番号】 100062199

【住所又は居所】 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル 志賀内外
国特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 富士弥

【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

【識別番号】 100096459

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707561

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両のモータトルク制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくともモータでクリープトルクを発生させることができる車両のモータトルク制御装置において、

車速を検出する車速検出手段と、

アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、

ブレーキ踏み込み状態を検出するブレーキ踏み込み状態検出手段と、を備え、

車速が規定値以下であり、アクセル開度が略ゼロ、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向である場合には、モータトルクを速やかにゼロとし、

ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向である場合には、ブレーキの踏み込み量に応じてモータトルクを発生させることを特徴とする車両のモータトルク制御装置。

【請求項 2】 ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向に所定の設定時間以上継続したとき、もしくは、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向に所定の設定時間以上継続したときに、モータトルクを制御することを特徴とする請求項 1 に記載の車両のモータトルク制御装置。

【請求項 3】 ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向である場合には、ブレーキの踏み込み量が大きいほど、大きな変化率でモータトルクを増加させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両のモータトルク制御装置。

【請求項 4】 ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向である場合には、ブレーキの踏み込み量が所定の設定値以上、かつ車両の停止時間が所定の設定時間以上となった場合にのみモータトルクを発生させ、ブレーキの踏み込み量が所定の設定値以下の時は車速に関係なくモータトルクを発生させることを特徴とする請求項 3 に記載の車両のモータトルク制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両のモータトルク制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電気自動車やハイブリッド電気自動車においては、モータトルクを任意に制御可能なため、車両が停止した場合は、消費電力を低減するためモータトルクが発生しないようにすることが可能である。また、ハイブリッド電気自動車も車両が停止している時は、エンジンを停止させるいわゆるアイドルストップ状態になり、消費電力を低減するため、モータトルクを発生させない。つまり、従来のトルクコンバータ付き自動変速機を備えたガソリン自動車のように、低速時にアイドルリング回転によるクリープトルクが発生しない。一方、クリープトルクは、車庫入れや渋滞時に微速走行したり、坂道で発進時に車両の後退を抑制したりすることができるため、運転性を向上させることができる。また、クリープ走行ができる車両が市場の大部分を占める昨今においては、クリープ走行ができない自動変速機の自動車は運転者に違和感を与えるため、クリープ走行が必要な機能となる。

【0003】

電気自動車やハイブリッド電気自動車でクリープ走行を行う場合は、モータを駆動するのが効率的だが、ブレーキを踏んでいる状態でモータトルクを発生させるのは、電力を無駄に消費することになる。そのため、ブレーキが踏まれている状態ではモータトルクをゼロとすることが好ましい。しかし、この方法では、ブレーキ解放直後のクリープトルクの立ち上がりが遅れると、急な上り坂では車両が後退してしまう可能性がある。

【0004】

そこで、ブレーキの踏み込み量が多くなるにつれてモータトルクを減少させ、消費電力の低減と坂道発進性能の向上とを両立させたものが従来から知られている（特許文献1を参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-103618号公報（第2-5頁、第2図及び第5図）

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記の従来例では、強くブレーキを踏み続けていないとモータトルクがゼロにならない虞がある。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

本発明の車両のモータトルク制御装置は、少なくともモータでクリープトルクを発生させることができるものであって、車速が規定値以下であり、アクセル開度が略ゼロ、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向である場合には、モータトルクを速やかにゼロとし、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向である場合には、ブレーキの踏み込み量に応じてモータトルクを発生させることを特徴としている。

【0008】**【発明の効果】**

本発明によれば、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向であるときには、運転者が車両を止めようとしていると判断し、速やかにモータトルクをゼロとすることで、無駄な電力消費を抑えることができる。

【0009】

また、急な上り坂での発進時は、ブレーキを緩めることによりブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向となるので、ブレーキの踏み込み量に応じてモータトルクを発生させることで車両が後退することを防止できる。

【0010】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、車両のトルク制御装置の全体構成を示す説明図である。

【0011】

エンジンコントロールユニット（以下、ECUと記す）1には、車両速度を検出する車速検出手段としての車速センサ2、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段としてのアクセル開度センサ3、シフトレバー（図示せず）のセレク

ト位置を検出するシフト位置検出手段としてのシフト位置検出センサ 4 及びブレーキペダル（図示せず）の踏み込み状態を検出するブレーキ踏み込み状態検出手段としてのブレーキストロークセンサ 5 からの信号がそれぞれ入力されており、これらのセンサからの入力信号を用いてモータトルク指令値を算出している。

【0012】

ECU 1 で算出されたモータトルク指令値は、インバータ 6 に送信されている。インバータ 6 は、モータトルク指令値に応じてバッテリー 7 から供給される直流電流を三相交流電流に変換してモータ 8 に供給している。そして、モータ 8 は三相交流電流を駆動トルクにエネルギー変換し、減速機 9 を介してタイヤ 10、10 に伝えている。

【0013】

尚、本実施例において、車速センサ 2 は、タイヤ回転数等を検出して車速を算出するものである。また、アクセル開度センサ 3 は、アクセルペダル（図示せず）に取り付けられたものであって、アクセルペダルの操作量（踏み込み量）を電圧に変換してアクセル開度に算出するものである。シフト位置検出センサ 4 は、少なくともパーキング位置「P」、ニュートラル位置「N」、リヤ位置「R」、ドライブ位置「D」を備えたシフトレバー（図示せず）からこれらの位置を検出するものである。ブレーキストロークセンサ 5 は、ブレーキ配管（図示せず）の油圧を検出してブレーキペダル（図示せず）の踏み込み量に変換するものであって、正の値で与えられるブレーキ踏み込み量は、その値が大きいほどブレーキを強く踏んだことを意味する。

【0014】

図 2 は、車両のトルク制御装置の制御の流れを示すフローチャートである。

【0015】

ステップ（以下単に S と表記する）1 では、シフトレバーが D レンジにあるか否かを判定し、シフトレバーが D レンジにある場合には S 2 へ進み、D レンジ以外の場合には S 9 に進み通常制御を行う。

【0016】

S 2 では、車速 V_{car} が予め設定されたクリープ走行車速しきい値 V_{cre}

e_p より小さいか否かを判定し、 $V_{car} < V_{creep}$ であればS3に進み、 $V_{car} < V_{creep}$ でなければS9に進む。

【0017】

S3では、アクセル開度 A_{ps} が略ゼロであるか否かを判定し、 $A_{ps} \doteq 0$ の場合にはS4に進み、 $A_{ps} \doteq 0$ でない場合にはS9に進む。

【0018】

S4では、ブレーキ踏み込み量 F_{brk} を読み込み、ブレーキ踏み込み量 F_{brk} からその微分値 dF_{brk}/dt を算出してS5に進む。

【0019】

S5では、ブレーキ踏み込み量 F_{brk} がゼロによりも大きいかなんかを判定し、 $F_{brk} > 0$ の場合にはS6に進み、 $F_{brk} > 0$ でない場合にはS9に進む。

【0020】

S6では、微分値 dF_{brk}/dt が負の値であるか否かを判定する。 $dF_{brk}/dt < 0$ の場合には、運転者が車両を走行させようとブレーキから足を離そうとしていると判断してS7に進み、ブレーキ踏み込み量 F_{brk} に応じたトルク t_{Trq} （図3の実線を参照）をモータトルク指令値とする。図3は、 $dF_{brk}/dt < 0$ の場合のモータトルク指令値とブレーキ踏み込み量 F_{brk} の関係を示したものである。一方、 $dF_{brk}/dt \geq 0$ の場合には、運転者が車両を停止させようとしていると判断してS8に進み、モータトルク指令値をクリープ走行時目標トルク $t_{TrqCreep}$ からゼロにする。このとき、いきなりモータトルク指令値をゼロにとしても良いし、図3の破線に示すように、変化率に制限をかけて任意の傾きを持ってモータトルク指令値をゼロにしてもよい。

【0021】

このような車両のトルク制御装置においては、ブレーキ踏み込み量の微分値が正、すなわちブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向にある場合には、運転者が車両を止めようとしていると判断し、速やかにモータトルク指令値をゼロとすることで、無駄な電力消費を抑えることができる。

【0022】

また、急な上り坂での発進時は、ブレーキ踏み込み量の微分値が負、すなわちブレーキを緩めることによりブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向となるので、ブレーキ踏み込み量に応じてモータトルクを発生させることで車両が後退することを防止できる。

【0023】

尚、上述した第1実施例においては、S6における微分値 dF_{brk}/dt の判定が既定時間継続しているかを判断する制御を追加すれば、ブレーキペダルの遊び、ブレーキの踏み方、振動等によってブレーキ踏み込み量の微分値が正負で振幅してもモータトルクの発生を安定させることができる。

【0024】

次に、本発明の第2実施例について説明する。

【0025】

この第2実施例は、上述した第1実施例における $tTrq$ をブレーキ踏み込み量に応じた変化率を基に算出するものであり、全体の制御の流れは上述した図2と同一である。

【0026】

図4は、ブレーキ踏み込み量と変化率の関係を表すものであり、 $tTrq$ は、具体的には、次式(1)で算出される。

【0027】

【数1】

$$tTrq = (tTrq_{Creep} - tTrq_{(n-1)}) \times \text{変化率} + tTrq_{(n-1)} \dots (1)$$

ここで、 $tTrq_{(n-1)}$ は、前回の $tTrq$ の値である。また $tTrq_{(n-1)}$ は、 dF_{brk}/dt が正から負に変化したときにゼロにリセットされる。

【0028】

図5は、式(1)で求めた $tTrq$ とブレーキ踏み込み量の関係を示している。ブレーキ踏み込み量が大のときはモータトルク指令値、つまりクリープトルクが小さく、ブレーキ踏み込み量の小のときはクリープトルクが大きくなる。

【0029】

このような第2実施例においては、ブレーキ踏み込み量が大の場合には、モータ8のトルクの変化率が小さくなるため、モータ8のトルクはゆっくりと増加し、ブレーキパッドとディスクとの擦れ音の発生を抑制することができる。

【0030】

また、ブレーキ踏み込み量が小の場合には、モータ8のトルクの変化率が大きくなるため、上り坂の発進時の車両の後退をより効果的に防止することができる。

【0031】

次に、本発明の第3実施例について説明する。

【0032】

図6は、第3実施例における車両のトルク制御装置の制御の流れを示すフローチャートである。

【0033】

ステップ21では、シフトレバーがDレンジにあるか否かを判定し、シフトレバーがDレンジにある場合にはS22へ進み、Dレンジ以外の場合にはS32に進み通常制御を行う。

【0034】

S22では、車速 V_{car} が予め設定されたクリープ走行車速しきい値 V_{creep} より小さいか否かを判定し、 $V_{car} < V_{creep}$ であればS23に進み、 $V_{car} < V_{creep}$ でなければS32に進む。

【0035】

S23では、アクセル開度 A_{ps} が略ゼロであるか否かを判定し、 $A_{ps} \doteq 0$ の場合にはS24に進み、 $A_{ps} \doteq 0$ でない場合にはS32に進む。

【0036】

S24では、ブレーキ踏み込み量 F_{brk} を読み込み、ブレーキ踏み込み量 F_{brk} からその微分値 dF_{brk}/dt を算出してS25に進む。

【0037】

S25では、ブレーキ踏み込み量 F_{brk} がゼロによりも大きいかな否かを判定し、 $F_{brk} > 0$ の場合にはS26に進み、 $F_{brk} > 0$ でない場合にはS32

に進む。

【0038】

S26では、微分値 dF_{brk}/dt が負の値であるか否かを判定し、 $dF_{brk}/dt < 0$ の場合にはS27へ進む。一方、 $dF_{brk}/dt \geq 0$ の場合には運転者が車両を停止させようとしていると判断してS31に進み、モータトルク指令値をクリープ走行時目標トルク $tTrqCreep$ からゼロにする。このとき、いきなりモータトルク指令値をゼロにとしても良いし、変化率に制限をかけて任意の傾きを持ってモータトルク指令値をゼロにしてもよい。

【0039】

S27では、ブレーキ踏み込み量 F_{brk} が予め設定された F_{brk_th} よりも大きいかな否かを判定し、 $F_{brk} > F_{brk_th}$ の場合にはS28に進む。一方、 $F_{brk} \leq F_{brk_th}$ の場合には、S30に進み、上述した第1実施例もしくは第2実施例と同様の方法で算出されたトルク $tTrq$ をモータトルク指令値とする。

【0040】

S28では、車速 V_{car} がゼロより大きいかな否かを判定し、 $V_{car} \leq 0$ の場合にはS29へ進む、時間 t_{imer} のカウントを開始し、 $Timer$ が予め設定された時間 $Timer_th$ よりも大きいかな否かを判定する。

【0041】

そして、S29にて $Timer > Timer_th$ の場合、車両が停止していると判断してS30に進む。一方、S29にて $Timer \leq Timer_th$ の場合にはS31に進む。

【0042】

このような第3実施例においては、車両が停止する直前で、停止時の車両ショックを和らげるためにブレーキを少し緩めても、車両が停止しなければモータ8のトルクは発生しないため、スムーズに車両を停止させることができる。

【0043】

また、車両が停止する直前で再加速しようとブレーキを大きく緩めると、車速に関係なくモータ8のトルクが発生するためスムーズに加速することができる。

【0044】

ここで、 t_{Trq} 、 F_{brk} 及び V_{car} を時系列に表した図7を用いて、この第3実施例について詳述すれば、車両が止まろうとするときには、モータ8のトルクは速やかにゼロとなり、停止状態から車両を発進させようとブレーキを緩めるとブレーキ踏み込み量に応じてモータ8のトルクが発生するため、クリープ走行の運転性を犠牲にせずにより電力消費の低減が可能となる（第1実施例及び第2実施例についてもこれと同様の効果がある）。また、車両が停止する直前にブレーキを少し緩めても、 F_{brk} が F_{brk_th} よりも大きいので、図中に点線で示すように、モータ8にトルクが発生することがなく、スムーズに車両を停止させることができる（第3実施例固有の効果）。

【0045】

また、図8に示すように、車両が停止する直前で再加速しようとしてブレーキを大きく緩めると、 F_{brk} が F_{brk_th} よりも小さくなった時点で、車速に関係なくモータ8にトルクが発生するためスムーズに加速することができる（第3実施例固有の効果）。

【0046】

尚、上述した各実施例は、電気自動車为例として説明しているが、モータでクリープ走行を行う全ての車両に対しても適用可能である。

【0047】

上記実施形態から把握し得る本発明の技術的思想について、その効果とともに列記する。

【0048】

(1) 車両のモータトルク制御装置は、少なくともモータでクリープトルクを発生させることができるものであって、車速を検出する車速検出手段と、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、ブレーキ踏み込み状態を検出するブレーキ踏み込み状態検出手段と、を備え、車速が規定値以下であり、アクセル開度が略ゼロ、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向である場合には、モータトルクを速やかにゼロとし、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向である場合には、ブレーキの踏み込み量に応じてモータトルクを

発生させる。これによって、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向であるときには、運転者が車両を止めようとしていると判断し、速やかにモータトルクをゼロとすることで、無駄な電力消費を抑えることができる。また、急な上り坂での発進時は、ブレーキを緩めることによりブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向となるので、ブレーキの踏み込み量に応じてモータトルクを発生させることで車両が後退することを防止できる。

【0049】

(2) 上記(1)の構成において、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向に所定の設定時間以上継続したとき、もしくは、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向に所定の設定時間以上継続したときに、モータトルクを制御する。これによって、ブレーキペダルの遊び、ブレーキの踏み方、振動等によって、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向とブレーキ力減少させる方向とで振幅してもモータトルクの発生を安定させることも可能となる。

【0050】

(3) 上記(1)または(2)の構成において、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向である場合には、ブレーキの踏み込み量が大きいほど、大きな変化率でモータトルクを増加させる。これによって、ブレーキ踏み込み量が大の場合には、モータのトルクの変化率が小さくなるため、モータのトルクはゆっくりと増加し、ブレーキパッドとディスクとの擦れ音の発生を抑制することができる。

【0051】

(4) 上記(3)に記載の構成において、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向である場合には、ブレーキの踏み込み量が所定の設定値以上、かつ車両の停止時間が所定の設定時間以上となった場合にのみモータトルクを発生させ、ブレーキの踏み込み量が所定の設定値以下の時は車速に関係なくモータトルクを発生させる。これによって、車両が停止する直前で、停止時の車両ショックを和らげるためにブレーキを少し緩めても、車両が停止しなければモータのトルクは発生しないため、スムーズに車両を停止させることができる。また、

車両が停止する直前で再加速しようとブレーキを大きく緩めると、車速に関係なくモータのトルクが発生するためスムーズに加速することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る車両のトルク制御装置の全体構成を示す説明図。

【図 2】

本発明の第 1 実施例における車両のトルク制御装置の制御の流れを示すフローチャート。

【図 3】

本発明の第 1 実施例におけるブレーキ踏み込み量とモータトルクの関係を示す説明図。

【図 4】

本発明の第 2 実施例に関する説明図であって、ブレーキ踏み込み量と変化率の関係を示す説明図。

【図 5】

本発明の第 2 実施例におけるブレーキ踏み込み量とモータトルクの関係を示す説明図。

【図 6】

本発明の第 3 実施例における車両のトルク制御装置の制御の流れを示すフローチャート。

【図 7】

t T r q、F b r k 及び V c a r を時系列に表した説明図。

【図 8】

t T r q、F b r k 及び V c a r を時系列に表した説明図。

【符号の説明】

1…エンジンコントロールユニット (E C U)

2…車速センサ

3…アクセル開度センサ

4…シフト位置検出センサ

5…ブレーキストロークセンサ

6…インバータ

7…バッテリー

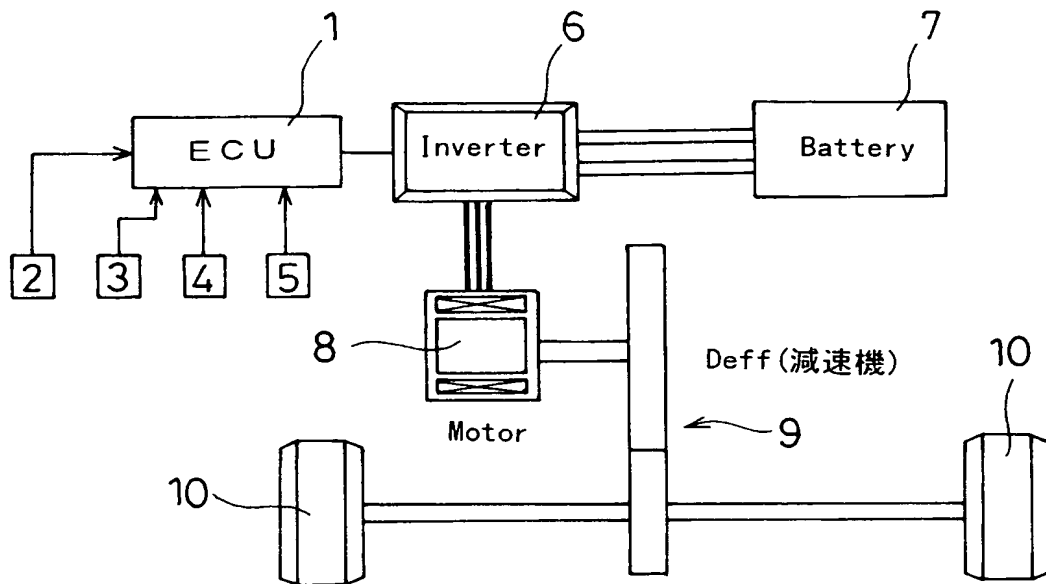
8…モータ

9…減速機

1 0…タイヤ

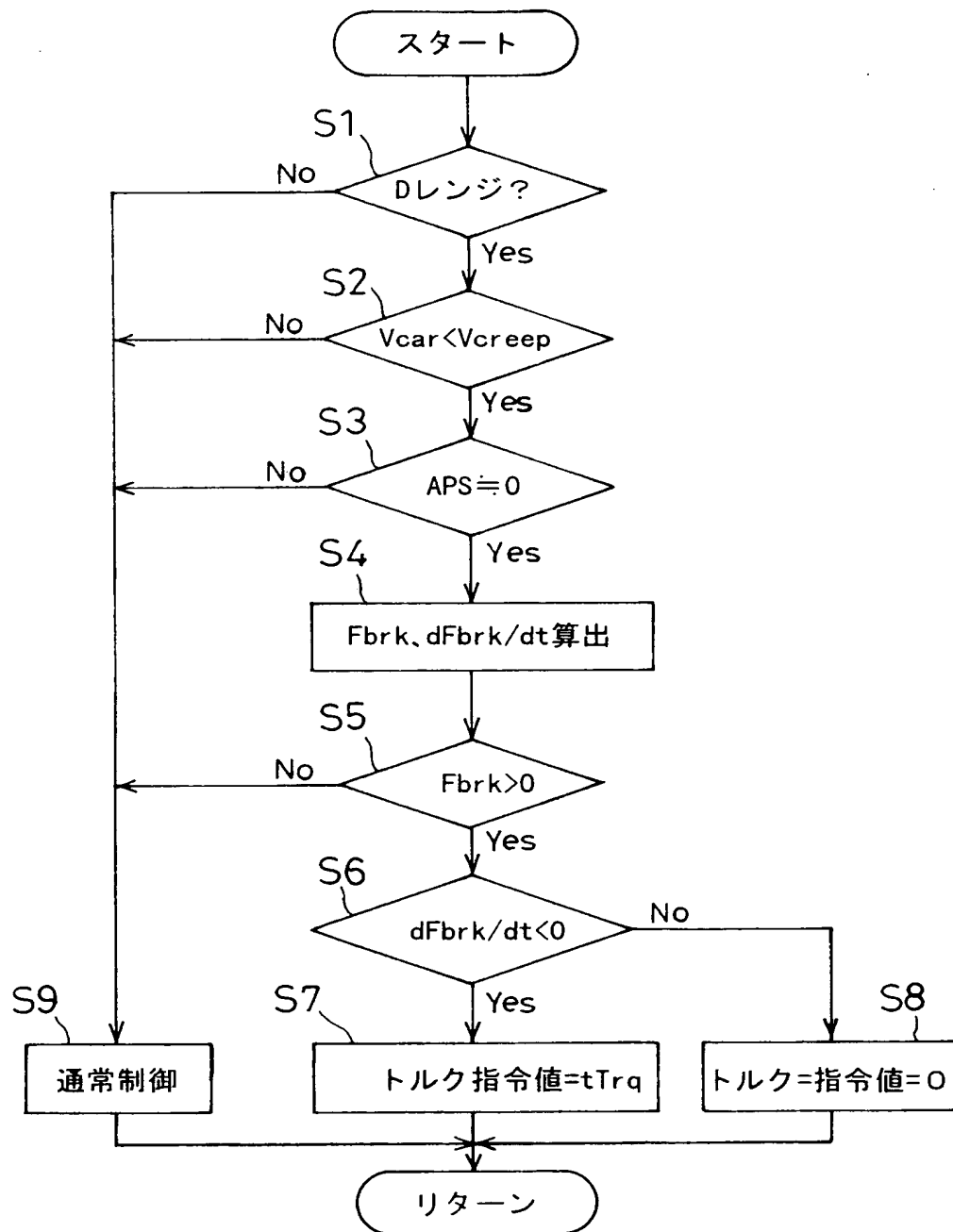
【書類名】 図面

【図 1】

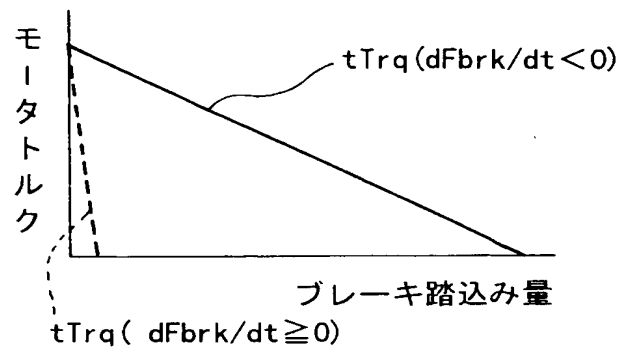


- 1…エンジンコントロールユニット
- 2…車速センサ
- 3…アクセル開度センサ
- 4…シフト位置検出センサ
- 5…ブレーキストロークセンサ
- 6…インバータ
- 7…バッテリー
- 8…モータ
- 9…減速機
- 10…タイヤ

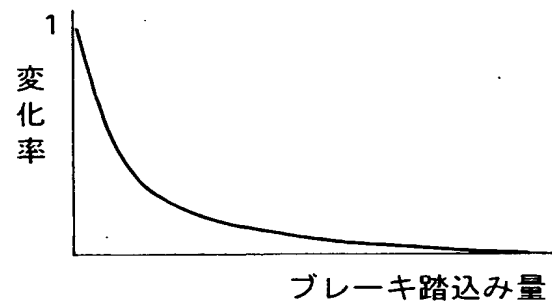
【図 2】



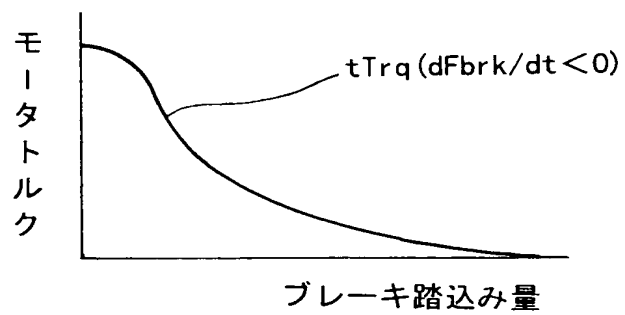
【図 3】



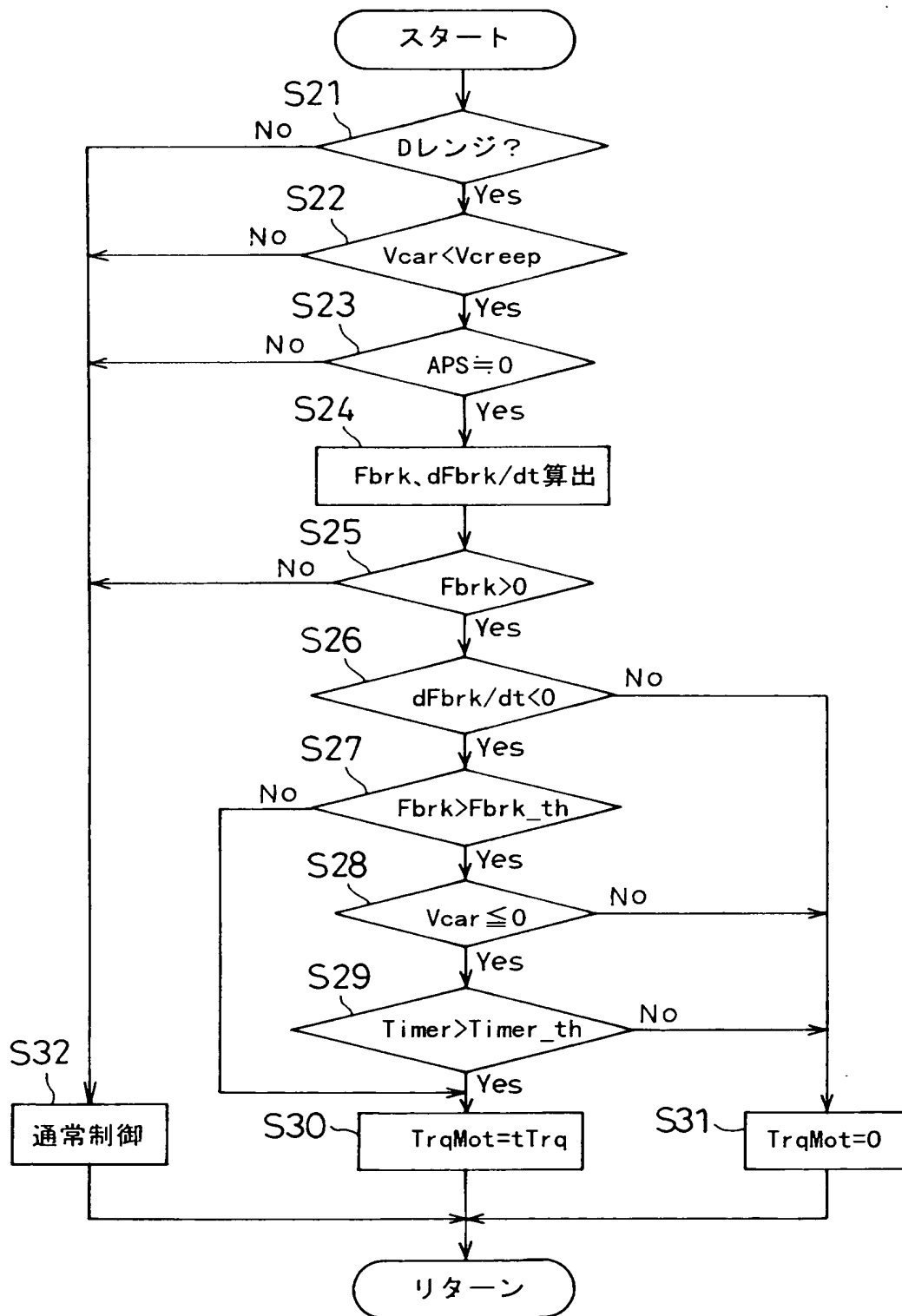
【図 4】



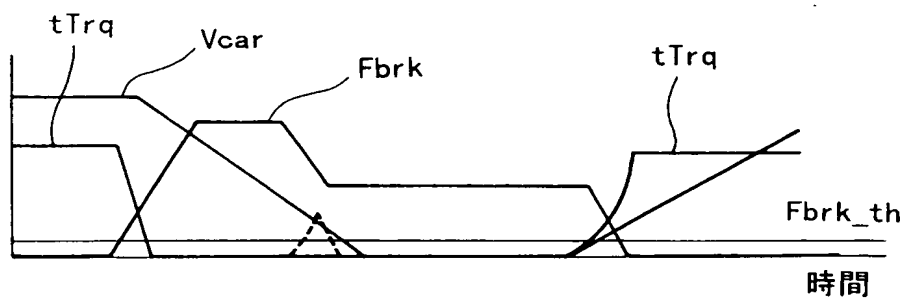
【図 5】



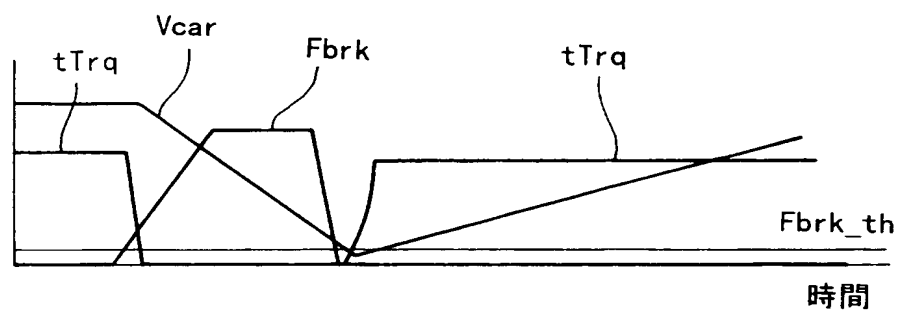
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ブレーキ踏み込み状態に応じてモータにトルクを発生させる。車両のモータトルク制御装置を提供する。

【解決手段】 少なくともモータでクリープトルクを発生させることができる車両のモータトルク制御装置において、車速を検出する車速検出手段と、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、ブレーキ踏み込み状態を検出するブレーキ踏み込み状態検出手段と、を備え、車速が規定値以下であり、アクセル開度が略ゼロ、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を増加させる方向である場合には、モータトルクを速やかにゼロとし、ブレーキ踏み込み状態がブレーキ力を減少させる方向である場合には、ブレーキの踏み込み量に応じてモータトルクを発生させる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 1 0 8 6 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名 日産自動車株式会社